

超声卵巢-附件影像报告和数据系统鉴别诊断 卵巢肿瘤良恶性的Meta分析

王潇涵 刘晶晶 杨栋梁 王春丽

摘要 **目的** 系统评价超声卵巢-附件影像报告和数据系统(O-RADS)鉴别诊断卵巢肿瘤良恶性的临床价值。**方法** 计算机检索Cochrane Library、Embase、Web of Science及Pubmed数据库,搜索O-RADS鉴别诊断卵巢肿瘤良恶性的相关文献,检索时间均为建库至2023年9月19日。由3名研究者独立筛查文献、提取资料,然后利用QUADAS-2量表对纳入文献质量进行评价;应用Stata 17.0、Meta-Disc 1.4及RevMan 5.3软件进行Meta分析。**结果** 最终纳入18篇文献,包括10 944例患者,共计11 189个肿瘤。Meta分析结果显示,O-RADS鉴别诊断卵巢肿瘤良恶性的合并灵敏度、特异度、阳性似然比、阴性似然比、诊断得分及诊断比值比分别为0.95[95%可信区间(CI):0.93~0.98]、0.79(95%CI:0.73~0.84)、4.59(95%CI:3.57~5.89)、0.05(95%CI:0.03~0.09)、4.52(95%CI:3.91~5.13)及91.79(95%CI:49.79~169.27);综合受试者工作特征曲线分析显示,O-RADS鉴别诊断卵巢肿瘤良恶性的曲线下面积为0.94(95%CI:0.92~0.96)。**结论** O-RADS在鉴别诊断卵巢肿瘤良恶性方面具有较好的临床应用价值。

关键词 超声检查;卵巢-附件影像报告和数据系统;卵巢肿瘤,良恶性;Meta分析

[中图法分类号]R445.1;R737.31

[文献标识码]A

Ultrasound O-RADS in the differential diagnosis of benign and malignant ovarian tumors: a systematic review and Meta-analysis

WANG Xiaohan, LIU Jingjing, YANG Dongliang, WANG Chunli

Chengde Medical College, Hebei 067000, China

ABSTRACT **Objective** To systematically evaluate the clinical value of ultrasound ovarian-adnexal reporting and data system (O-RADS) for benign and malignant ovarian tumors. **Methods** A systematic search was conducted on the Cochrane Library, Embase, Web of Science and Pubmed databases for relevant literature related to the differential diagnosis of benign and malignant ovarian tumors by O-RADS from inception to September 19, 2023. 3 researchers independently screened the literature and extracted data, then assessed the quality of the included literature by QUADAS-2 scales. Stata 17.0, Meta-Disc 1.4 and RevMan 5.3 were used for Meta analysis. **Results** In this study, 18 articles were reviewed, involving 10 944 patients with a total of 11 189 tumors. Meta analysis showed that the pooled sensitivity, specificity, positive likelihood ratio, negative likelihood ratio, diagnostic score and diagnostic odds ratio of O-RADS in the differential diagnosis of benign and malignant ovarian tumors were 0.95 (95%CI: 0.93~0.98), 0.79 (95%CI: 0.73~0.84), 4.59 (95%CI: 3.57~5.90), 0.05 (95%CI: 0.03~0.09), 4.52 (95%CI: 3.91~5.13) and 91.79 (95%CI: 49.79~169.27), respectively. Summary receiver operating characteristic curve analysis showed that the area under the curve of O-RADS in the differential diagnosis of benign and malignant ovarian tumors was 0.94 (95%CI: 0.92~0.96). **Conclusion** O-RADS has a good clinical value in the differential diagnosis of benign and malignant ovarian tumors.

KEY WORDS Ultrasonography; Ovarian-adnexal reporting and data system; Ovarian tumors, benign and malignant; Meta analysis

卵巢癌属于全球常见危害女性健康的生殖系统疾病,患病率及病死率均呈逐年快速上升趋势。由于其早期症状不明显,约70%的患者在发现时已经进展为晚期,5年生存率不到30%,远低于早期卵巢癌患者的生存率^[1]。因此临床认为早期诊治卵巢癌对于提高患者5年生存率具有重要意义。超声检查是卵巢肿瘤患者首选的检查方法,在卵巢肿瘤良恶性鉴别中具有至关重要的作用。但实际工作中卵巢恶性肿瘤的临床诊断较晚,与卵巢的解剖位置深、病理类型复杂及缺乏规范化的超声描述有关^[2]。为了提高卵巢肿瘤良恶性风险评估的准确性及后续治疗的良性延续,指导临床医师进行正确的治疗,美国放射学会(ACR)2020年正式发布了超声卵巢-附件影像报告和数据系统(O-RADS)风险分层与管理的共识指南,该指南将卵巢肿瘤由正常到高度恶性风险分为6类(0~5类)^[3]。本研究旨在应用Meta分析系统评价O-RADS鉴别诊断卵巢肿瘤良恶性的临床价值。

资料与方法

一、检索策略

计算机检索 Cochrane Library、Embase、Web of Science 及 Pubmed 数据库,检索时间均为建库至2023年9月19日。英文检索词包括:“adnexal masses”“ovarian cancer”“transvaginal ultrasound”“O-RADS”and/or “Ovarian Adnexal Report Data System”。语种为英文。本Meta分析是根据PRISMA声明(<http://www.prisma-statement.org/>),遵循诊断准确性研究报告指南(SEDATe)进行研究,在 Prospero 完成注册,注册号:CRD42023437440。

二、纳入及排除标准

1. 纳入标准:①采用前瞻性或回顾性的队列研究方法;②经阴道或经腹超声检查确诊有1处或1处以上卵巢肿瘤,采用O-RADS对其进行分类;③根据临床症状、随访复查发现,以肿瘤自然消失或病理检查为金标准。

2. 排除标准:①原研究设计不够严谨,导致数据和资料不完整或不能获得原始文献;②综述、评论、Meta分析等;③重复性研究;④非英文文献。

三、文献筛选及数据提取

由3名研究者独立进行文献筛选及数据提取,意见不一致时请第4方进行评判,缺少的信息尽可能与作者取得联系并补充。提取信息包括:①第一作者、发表年份、国家、样本量、金标准、肿瘤及恶性肿瘤数、研究类型、文中O-RADS使用词汇等;②O-RADS对卵

巢肿瘤良恶性病变的诊断结果,包括真阳性、假阳性、真阴性及假阴性肿瘤数等。

四、文献质量评价

采用QUADAS-2量表评价文献质量,从病例选择、金标准、待评价试验、病例流程及随访时间对纳入文献分别进行评价。偏倚风险评价由3名研究者独立完成,按照各部分纳入的相关标志性问题确定“是”“否”“不确定”,将偏倚风险等级评定为“低”“高”“不确定”。若同一部分的标志性问题答案均为“是”,则评定为低偏倚风险;若其中有一项为“否”,则评定为高偏倚风险;若文献报道数据不充足难以评价,则评定为不确定。4个标志性问题风险评定结果≥3个低偏倚风险(LR)为高质量文献,2个LR为中等质量文献,1个LR或无LR则为低等质量文献^[4]。如有分歧则协商解决。

五、统计学处理

应用Stata 17.0、Meta-Disc 1.4及RevMan 5.3统计软件,绘制综合受试者工作特征(SROC)曲线并计算灵敏度对数与(1-特异度)对数的Spearman相关系数验证阈值效应。SROC曲线若呈“肩臂”状分布或 $r>0.7$, $P<0.05$ 则提示存在阈值效应;若无阈值效应则合并效应量分析,异质性分析采用 I^2 检验, $I^2>50\%$ 且 $P<0.10$ 采用随机效应模型;反之,则采用固定效应模型。计算合并灵敏度、特异度、准确率、诊断比值比、阳性似然比、阴性似然比及其95%可信区间(CI),并绘制森林图。通过Deek's漏斗图评价各项研究的发表偏倚。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、文献检索结果及质量评价

初步检索503篇文献,经逐层筛查,最终纳入18篇文献^[5-22],其中11篇为高等质量,7篇为中等质量,文献整体质量较高。纳入患者10944例,卵巢肿瘤11189个,其中恶性肿瘤2635个,恶性率为23.5%。纳入文献的基本特征见表1;偏倚风险评价见图1。

二、异质性检验

纳入18篇文献的SROC曲线呈非“肩臂”状分布,灵敏度对数与(1-特异度)对数的Spearman相关系数为0.083($P=0.745$),提示无阈值效应。各项研究合并灵敏度、合并特异度、合并阳性似然比、合并阴性似然比均存在明显异质性($I^2=85.62\%$ 、 93.34% 、 91.57% 、 85.92% ,均 $P<0.001$),故采用随机效应模型进行Meta分析。

表1 纳入文献的基本特征

编号	纳入研究	发表年份	国家	样本量 (例)	肿瘤 (个)	恶性肿瘤 (个)	诊断结果(个)				金标准	研究类型	文中O-RADS使用词汇
							真阳性	假阳性	真阴性	假阴性			
1	Basha MAA ^[5]	2021	埃及	609	647	178	172	34	435	6	病理或随访	回顾性研究	O-RADS 词典
2	Cao L ^[6]	2021	中国	1035	1054	304	300	126	624	4	病理	回顾性研究	O-RADS 词典
3	Ahmed H ^[7]	2021	埃及	50	50	35	33	5	10	2	病理或随访	前瞻性研究	O-RADS 词典
4	Hiett AK ^[8]	2022	美国	150	150	40	40	59	51	0	病理	回顾性研究	ADNEX 模型转化
5	Xie WT ^[9]	2022	中国	453	453	269	254	62	122	15	病理	回顾性研究	O-RADS 词典
6	Hack K ^[10]	2022	美国	227	262	75	74	56	131	1	病理或随访	回顾性研究	O-RADS 词典
7	Chen GY ^[11]	2022	中国	322	322	58	56	51	213	2	病理	回顾性研究	O-RADS 词典
8	Jha P ^[12]	2022	美国	913	1014	85	77	168	761	8	病理或随访	回顾性研究	O-RADS 词典
9	Vara J ^[13]	2023	西班牙	198	240	23	22	17	200	1	病理或随访	前瞻性研究	O-RADS 词典
10	Spagnol G ^[14]	2022	意大利	514	514	114	106	43	357	8	病理	回顾性研究	O-RADS 词典
11	Solis Gano DG ^[15]	2021	墨西哥	73	73	23	12	8	42	11	病理	回顾性研究	O-RADS 词典
12	Pelayo M ^[16]	2023	瑞士	187	187	53	52	36	98	1	病理	回顾性研究	O-RADS 词典
13	Shi Y ^[17]	2023	中国	85	100	29	28	24	47	1	病理	回顾性研究	O-RADS 词典
14	Pelayo M ^[18]	2023	瑞士	122	122	41	37	32	49	4	病理	回顾性研究	O-RADS 词典
15	Wang R ^[19]	2022	中国	431	431	173	171	43	215	2	病理	回顾性研究	O-RADS 词典
16	Yoeli-Bik R ^[20]	2023	美国	511	511	81	80	110	320	1	病理或随访	回顾性研究	O-RADS 词典
17	Timmerman S ^[21]	2023	比利时	4905	4896	1036	953	772	3088	83	病理或随访	回顾性研究	O-RADS 词典
18	Wang H ^[22]	2021	中国	159	163	18	17	20	125	1	病理	回顾性研究	O-RADS 词典

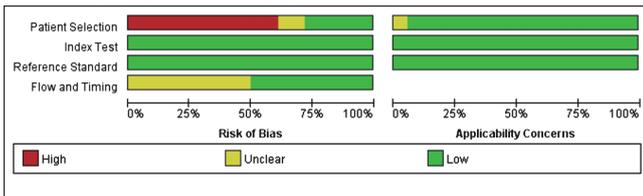


图1 纳入文献的偏倚风险评价

三、Meta分析结果

1.O-RADS鉴别卵巢肿瘤良恶性的合并灵敏度、合并特异度、合并阳性似然比、合并阴性似然比、诊断得分、诊断比值比分别为0.95(95%CI:0.93~0.98)、0.79(95%CI:0.73~0.84)、4.59(95%CI:3.57~5.89)、0.05(95%CI:0.03~0.09)、4.52(95%CI:3.91~5.13)、91.79(95%CI:49.79~169.27)。SROC曲线下面积为0.94(95%CI:0.92~0.96)。见图2~5。

2.为了探寻非阈值效应引起的异质性的潜在来源,采用了单变量Meta回归分析方法。逐个剔除发表年份(2023年与2023年之前)、国家(亚洲与非亚洲)、参考标准(病理与病理或随访)、纳入绝经期患者(≤400例与>400例),恶性率(<28%与≥28%),均未找到明显异质性来源。进一步绘制双变量箱线图评价灵敏度与特异度的分布特征及鉴别可能的异常值,见图6。结果表明,Hielt等^[8]和Solis Cano等^[15]2篇文章可能是异质性较大来源。当剔除文献[8]和[15]后,合并灵敏度由0.95增加至0.96,*P*值由85.62%降低至67.28%,阴性似然比*P*值由85.92%降至67.51%,其余指标均无明显变化。

四、发表偏倚检验

Deek's漏斗图显示散点均匀分布于回归线两侧,提示未见发表偏倚(*P*>0.05)。见图7。

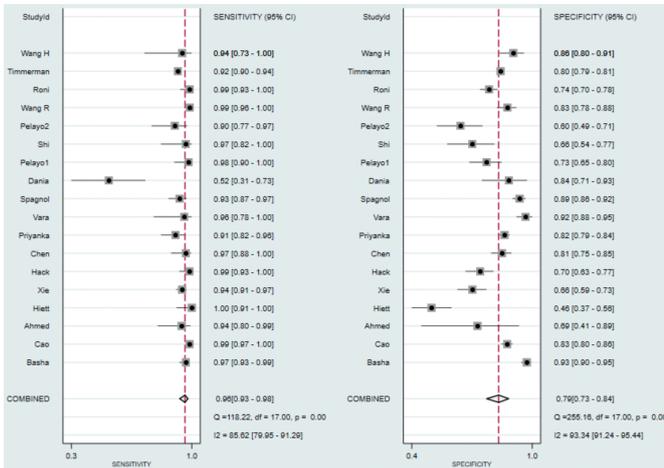


图2 合并灵敏度、特异度森林图

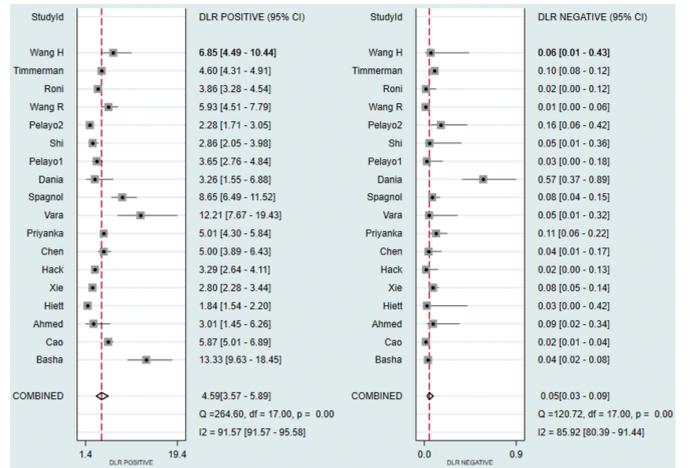


图3 合并阳性似然比、阴性似然比森林图

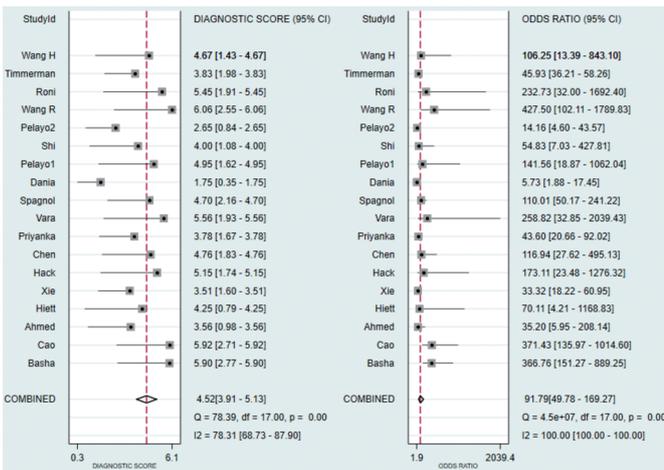


图4 诊断得分、诊断比值比森林图

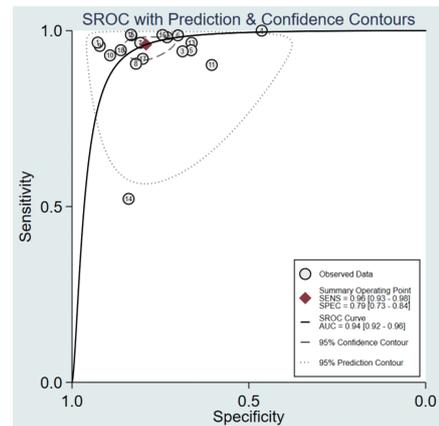


图5 O-RADS鉴别卵巢肿瘤良恶性的SROC曲线图(图中数字示文献编号)

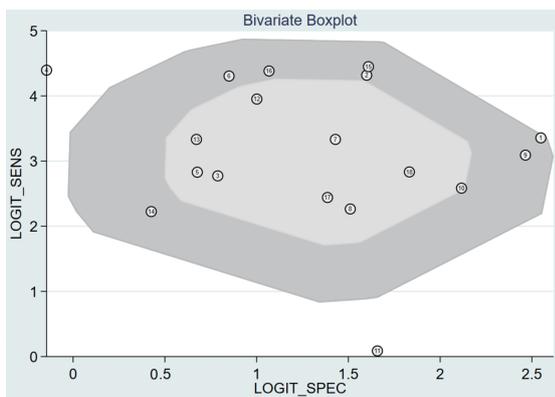


图6 双变量箱线图(图中数字示表1文献编号)

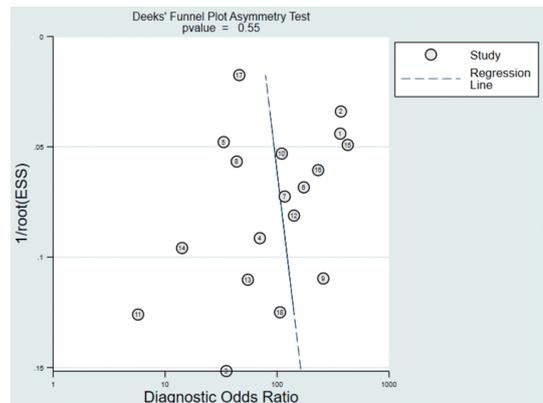


图7 漏斗图(图中数字示表1文献编号)

讨论

卵巢癌是妇科常见的恶性肿瘤之一,其死亡率在妇科肿瘤中位居首位^[23],早发现、早诊断对临床治疗及预后尤为关键。超声检查是卵巢肿瘤筛查的首选方法。但因卵巢肿块病理类型繁多,结构形态各不相同,超声诊断术语的标准化在卵巢病变后续风险管理

评估中尤为重要,ACR发布的O-RADS对卵巢所有正常和病变的超声表现均提供了标准化的超声描述及报告方法,从正常到高度恶性风险分为0~5类,Hack等^[10]研究显示,O-RADS 2~5类肿瘤的恶性率分别为0、3%、35%、78%。卢颖澜等^[24]研究显示O-RADS对卵巢肿瘤良恶性及不同组织病理类型卵巢肿瘤的诊断效能均较好。Wang等^[22]和刘芳欣等^[25]研究均显示

O-RADS在鉴别不同年龄段女性卵巢肿瘤良恶性方面有良好的临床价值。Basha等^[5]研究证实O-RADS较IOTA简单规则、妇科影像报告和数据系统等其他卵巢肿瘤评价标准具有更高的灵敏度。Cao等^[6]研究证实O-RADS可为不同经验及年资的超声医师提供有效的卵巢病变恶性风险分层依据。但目前O-RADS尚未广泛应用于临床,诊断价值还需深入研究及证实,本研究对O-RADS鉴别卵巢肿瘤良恶性的诊断效能进行系统评价,应用Meta分析评价该方法的临床应用价值。

本研究共纳入18篇文献,患者10 944例,共11 189个卵巢肿瘤,其中恶性肿瘤2635个,恶性率约23.5%。Meta分析显示,O-RADS鉴别诊断卵巢肿瘤良恶性的合并灵敏度、特异度、阳性似然比、阴性似然比、诊断得分及诊断比值比分别为0.95(95%CI: 0.93~0.98)、0.79(95%CI: 0.73~0.84)、4.59(95%CI: 3.57~5.89)、0.05(95%CI: 0.03~0.09)、4.52(95%CI: 3.91~5.13)及91.79(95%CI: 49.79~169.27)。表明O-RADS在鉴别卵巢良恶性肿瘤方面具有较好的诊断效能及高度的灵敏度,有较高的临床价值。O-RADS根据肿瘤声像图进行风险分类,使用肿瘤大小、结构、内实性成分、内壁、分隔、形态、腹水、彩色血流评分等超声征象进行风险评分,本研究结果显示O-RADS具有中度特异度,与Lee等^[26]研究结论一致,这可能是由于部分交界性肿瘤声像图与良性肿瘤相似。卵巢上皮性癌以浆液性癌及黏液性癌较为常见,当交界性黏液性囊腺瘤或交界性浆液性肿瘤出血过多呈不均质低回声且肿瘤血流信号不明显时,风险评估时易被低估,导致O-RADS诊断卵巢肿瘤良恶性的特异度降低。此外,本研究结果提示O-RADS诊断良性卵巢肿瘤的正确率较高,但诊断为恶性卵巢肿瘤时仍不能排除良性的可能。分析原因为成熟畸胎瘤、良性囊腺瘤、纤维卵泡膜瘤、脓肿等良性肿瘤超声可表现为多房、有实性成分、血流信号略丰富等恶性征象,使O-RADS鉴别卵巢肿瘤良恶性的假阳性率增高,阳性似然比降低。提示在临床工作应注意结合患者的临床特征、肿瘤标志物等做出综合判断。

本研究异质性分析显示,纳入文献存在中度异质性。为探索异质性来源进一步行灵敏度分析。当剔除Hiatt等^[8]和Solis Cano等^[15]2篇文献后,合并灵敏度由0.95增加至0.96, I^2 值由85.62%降低至67.28%,阴性似然比 I^2 值由85.92%降至67.51%。分析原因可能为:Hiatt等^[8]研究采用的O-RADS分类是由ADNEX模

型转化而来,而其他研究均使用IOTA词典进行O-RADS分类,采用词典不同,从而导致异质性;Solis Cano等^[15]研究将O-RADS 3类纳入高风险,使假阳性率增高,灵敏度降低,从而引起异质性。本研究中共有6篇文献进行了不同观察者的一致性研究,结论均为O-RADS在观察者间的一致性良好,表明O-RADS可为不同经验及年资的超声医师提供有效的恶性风险分层依据,弥补低年资医师在诊断卵巢疾病方面经验不足的劣势,是一种可重复性好的风险分层系统。

本研究的局限性:①纳入文献语言限定英语,可能存在语言选择上的偏倚;②缺乏多中心、前瞻性研究,本研究中仅2篇文献为前瞻性研究,尚待更多高质量研究予以验证;③仅有1篇文献使用ADNEX模型转化O-RADS分类,而其他文献均使用IOTA词典,两种模型的区别尚待更多研究的深入探讨。

综上所述,O-RADS在鉴别诊断卵巢肿瘤良恶性方面具有较好的临床应用价值,有助于帮助不同经验及年资的超声医师进行精准诊断。

参考文献

- [1] Torre LA, Trabert B, Desantis CE, et al. Ovarian cancer statistics, 2018[J]. CA Cancer J Clin, 2018, 68(4): 284-296.
- [2] Lowry KP, Lee SI. Imaging and screening of ovarian cancer[J]. Radiol Clin North Am, 2017, 55(6): 1251-1259.
- [3] 李晏杰, 朱熠, 张国楠, 等. 卵巢-附件影像报告和数据系统(O-RADS)研究进展[J]. 肿瘤预防与治疗, 2022, 35(5): 462-468.
- [4] 唐亮, 潘梦文, 崔其亮, 等. 应用TREC_s筛查新生儿严重联合免疫缺陷的Meta分析[J]. 中国循证医学杂志, 2023, 23(6): 665-671.
- [5] Basha MAA, Metwally MI, Gamil SA, et al. Comparison of O-RADS, GI-RADS, and IOTA simple rules regarding malignancy rate, validity, and reliability for diagnosis of adnexal masses [J]. Eur Radiol, 2021, 31(2): 674-684.
- [6] Cao L, Wei M, Liu Y, et al. Validation of American College of Radiology ovarian-adnexal reporting and data system ultrasound (O-RADS US): analysis on 1054 adnexal masses [J]. Gynecol Oncol, 2021, 162(1): 107-112.
- [7] Ahmed H. The usefulness of the ultrasound diagnosis of suspicious ovarian masses based on the O-RADS classification system [J]. Al-Azhar Inter Med J, 2021(10). doi: 10.21608/aimj.2021.90943.1551.
- [8] Hiatt AK, Sonek JD, Guy M, et al. Performance of IOTA simple rules, simple rules risk assessment, ADNEX model and O-RADS in differentiating between benign and malignant adnexal lesions in North American women [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2022, 59(5): 668-676.
- [9] Xie WT, Wang YQ, Xiang ZS, et al. Efficacy of IOTA simple rules, O-RADS, and CA125 to distinguish benign and malignant adnexal masses [J]. J Ovarian Res, 2022, 15(1): 15.

- [10] Hack K, Gandhi N, Bouchard-Fortier G, et al. External validation of O-RADS US risk stratification and management system[J]. *Radiology*, 2022, 304(1):114-120.
- [11] Chen GY, Hsu TF, Chan IS, et al. Comparison of the O-RADS and ADNEX models regarding malignancy rate and validity in evaluating adnexal lesions[J]. *Eur Radiol*, 2022, 32(11):7854-7864.
- [12] Jha P, Gupta A, Baran TM, et al. Diagnostic performance of the ovarian-adnexal reporting and data system (O-RADS) ultrasound risk score in women in the United States[J]. *J Netw Open*, 2022, 5(6):e2216370.
- [13] Vara J, Brotons I, L6Pez-Picazo A, et al. GI-RADS versus O-RADS as classification reporting system for adnexal masses. A prospective comparative study[J]. *Int J Gynecol Cancer*, 2022, 32(1):A79-A80.
- [14] Spagnol G, Xhindoli L, Marchetti M, et al. Comparison of ADNEX model, O-RADS and the combined IOTA simple rules with simple rules risk assessment and simple rules with ADNEX model in discriminating between benign and malignant adnexal masses[J]. *Int J Gynecol Cancer*, 2022, 32(1):A80.
- [15] Solis Cano DG, Cervantes Flores HA, De Los Santos Farrera O, et al. Sensitivity and specificity of ultrasonography using ovarian-adnexal reporting and data system classification versus pathology findings for ovarian cancer[J]. *Cureus*, 2021, 13(9):e17646.
- [16] Pelayo M, Sancho-Sauco J, Sanchez-Zurdo J, et al. Ultrasound features and ultrasound scores in the differentiation between benign and malignant adnexal masses[J]. *Diagnostics (Basel)*, 2023, 13(13):2152.
- [17] Shi Y, Li H, Wu X, et al. O-RADS combined with contrast-enhanced ultrasound in risk stratification of adnexal masses[J]. *J Ovarian Res*, 2023, 16(1):153.
- [18] Pelayo M, Peyyo-Delgado I, Sancho-Sauco J, et al. Comparison of ultrasound scores in differentiating between benign and malignant adnexal masses[J]. *Diagnostics (Basel)*, 2023, 13(7):1307.
- [19] Wang R, Li X, Li S, et al. Clinical value of O-RADS combined with serum CA125 and HE4 for the diagnosis of ovarian tumours[J]. *Acta Radiol*, 2023, 64(2):821-828.
- [20] Yoeli-Bik R, Longman RE, Wroblewski K, et al. Diagnostic performance of ultrasonography-based risk models in differentiating between benign and malignant ovarian tumors in a US cohort[J]. *JAMA Netw Open*, 2023, 6(7):e2323289.
- [21] Timmermann S, Valentin L, Ceusters J, et al. External validation of the ovarian-adnexal reporting and data system (O-RADS) lexicon and the International Ovarian Tumor Analysis 2-Step Strategy to stratify ovarian tumors into O-RADS risk groups[J]. *JAMA Oncol*, 2023, 9(2):225-233.
- [22] Wang H, Wang L, An S, et al. American college of radiology ovarian-adnexal reporting and data system ultrasound (O-RADS): diagnostic performance and inter-reviewer agreement for ovarian masses in children[J]. *Front Pediatr*, 2023, 11(1):1091735.
- [23] Nunes N, Yazbek J, Ambler G, et al. Prospective evaluation of the IOTA logistic regression model LR2 for the diagnosis of ovarian cancer[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2012, 40(3):355-359.
- [24] 卢颖澜, 吴青青, 和平, 等. 卵巢-附件报告和数据库系统(O-RADS)定性诊断卵巢肿瘤效能[J]. *妇产科影像学*, 2022, 38(9):1367-1370.
- [25] 刘芳欣, 王洲, 李健, 等. 超声 O-RADS 分类联合超声造影及血清 CA125 和 HE4 检测诊断绝经后卵巢肿物的应用价值[J]. *实用肿瘤杂志*, 2023, 38(4):392-397.
- [26] Lee S, Lee JE, Hwang JA, et al. O-RADS US: a systematic review and Meta-analysis of category-specific malignancy rates[J]. *Radiology*, 2023, 308(2):e223269.

(收稿日期:2023-12-20)

超声及影像学专业常用术语中英文对照

CDFI (color Doppler flow imaging) —— 彩色多普勒血流成像
 CT (computed tomography) —— 计算机断层成像
 CTA —— CT 血管造影
 PET (positron emission tomography) —— 正电子发射计算机断层显像
 DSA (digital subtraction angiography) —— 数字减影血管造影技术
 MRI (magnetic resonance imaging) —— 磁共振成像
 MRA (magnetic resonance angiography) —— 磁共振血管造影
 今后本刊将在文中直接使用以上专业术语的英文缩写, 不再注明英文全称。

本刊编辑部